

DƏNƏVƏR, BƏRK YEMLƏRİN VƏ YEM ƏLAVƏLƏRİNİN YEMLƏMƏ QABAĞI XIRDALANMA PROSESİNİN TƏDQIQI

Ə.S.ZİNGİROV

Azərbaycan ET Aqromexanika İnstitutu

Məqələdə granül, bərk yemlərin və yem əlavələrinin xırdalanmasını həyata keçirən xırdalayıcının işinin tənqidi analizi verilmişdir. Prosesdə tikələrin deformasiyası və xırdalanmadan yeni səthlərin əmələ gəlməsini nəzərə alaraq, xırdalayıcı qurğunun məhsuldarlığı və enerji tutumunun təyinin hesabat düs-turları öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: Qüvvəli yemlər, dənəvər yemlər, yem əlavələri, yem xırdalayanlar, xırdalama nəzəriyyəsi, enerji sərfi, məhsuldarlıq.

Kənd təsərrüfatının müasir inkişaf mərhələsində onun texniki təminatı istehsalın bütün sahələrində resurs və enerji qoruyucu texnologiyalardan istifadə əsasında cəmiyyətin ərzaq məhsullarına tələbinin tam şəkildə ödənilməsinə yönəldilməlidir. Bu gün bütünlükdə ölkənin ərzaq təhlükəsizliyinə nail olmağın strateji vəzifələrdən biri əhalinin keyfiyyətli və kifayət miqdarda heyvandarlıq məhsulları ilə təmin olunmasından ibarətdir. Bu vəzifənin həyata keçirilməsi yalnız güclü yem bazasının yaradılması, heyvanların yemləndirilməsinin elmi əsaslar üzərində təşkili ilə mümkündür. Son illər respublikada istehsal olunan müxtəlif yem növləri milyon tonlarla [1] ölçülür. Bir şərti başa düşən yem tədarükü 30 sentner yem vahidinə yaxındır. Yem sərfiyyatı strukturunda qüvvəli yemlər -35, şirəli yemlər-16, qaba yemlər 20% təşkil edir. İllər üzrə yem tədarükü dinamikasının təhlili göstərir ki, bəzi illərdə müxtəlif yem növləri üzrə istehsal həcmində qeyri sabitlik olmasına baxmayaraq, bir şərti başa düşən yem vahidinin stabil artma meyilliliyi müşahidə olunur. Bu təsərrüfatlardan get-gedə yem tədarükündə mütərəqqi texnologiyaların, elmi nailiyyətlərin tətbiqi, öz furaj dənin və satın alma zülal-vitamin maddələri, dənəvər yem və mineral-vitamin kompleksindən istifadəsi ilə əlaqəlidir. Hazırda ölkəmizin kənd təsərrüfatı müəssisələrində əsas yem kütləsini tarlaçılıqda istehsal olunan yem təşkil edir. Əkin sahələrinin təxminən yarıya yaxını yem bitkiləri payına düşür. Qeyd etmək lazımdır ki, istərsə əsas kənd təsərrüfatı məhsulları strukturunda və istərsə də ayrıca götürülmüş məhsula çəkilən xərclərin strukturunda yemlərin payı olduqca böyükdür. 73% ümumi maddi xərclər payında yemlər 22% təşkil edir. Bu, böyüklüyünə görə əmək haqları (18%) ilə müqayisə edilə bilər. Bəzi heyvandarlıq məhsullarının bütün xərclərin tərkibində yemlərin payı hətta 50%-i keçir. Statistik

məlumatların təhlili göstərir ki, yemlərlə əlaqəli olan maddi xərclərə hətta az miqdarda qənaət olundukda nəinki heyvandarlıqda, ümumən kənd təsərrüfatı istehsalında iqtisadi səmərəliyin əhəmiyyətli dərəcədə artması mümkün olur.

Heyvandarlıq məhsulları istehsalının iqtisadi səmərəliyinin artırılmasında yemlərin hazırlanma keyfiyyəti də böyük rol oynayır. Bu cəhətdən tam rasyonlu kombinə edilmiş yemlərin hazırlanması diqqəti cəlb edir. Kombinə edilmiş yem, qüvvəli yemlər, yüksək zülal, vitamin və mikroelement komponentlər qarışığından alınır. Təcrübədə bunlar tamrasionlu, konsentratlar (qüvvəliyə) və balaslaşdırıcı yem əlavələri olaraq üç növə ayrılır. Tamrasionlular yemləmə üçün vahid rasyon qismində qəbul edilməklə heyvan və quşların qidaya, mineral və bioloji aktiv maddələrlə tələbatın tam ödəyəcək şəkildə hazırlanırlar. Konsentratlar heyvanların yemləndirilməsində şirəli və qaba yemlərə əlavə olunma məqsədi daşıyırlar. Balanslaşdırıcı yem əlavələrinə isə zülal-vitamin-mineral, yem mayası, yem səmənisi, premiksler aiddirlər ki, bunlar qüvvəli-qarışıq yemlərin tam dəyərliyini təmin etmək üçün istifadə edilir [2]. Elm və təcrübə tərəfindən dənəvərləşdirilmiş və briket halına salınmış qüvvəli qarışıq yemlərdən istifadənin yüksək səmərəliliyi və bu əsasda heyvanların, quşların və balıqların yetişdirilməsinin intensiv texnologiyalara keçməsinin mümkünliyünü sübuta yetirilmişdir.

Bununla belə bu sahədə yerinə yetirilən tədqiqat işləri [3,4] əsasən maksimum bərkliyə malik dənəvər və briketlərin alınmasını, maksimum məhsuldarlığı və minimum enerji sərfini təmin edən texnoloji üsulların işlənilməsinə yönəldilmişdir. İnkişaf etməkdə olan zootexniya elmi isə son zamanlar dənəvər yem və briket istehsalına yeni tələblər irəli sürməkdədir ki, burada artıq dənəvər yemin yalnız

qidalığı və tamrasionluluğu deyil, eyni zamanda onun mexaniki xassələri dəqiqləşdirilmiş olur. Mürəkkəb tərkibli yemlər hazırlanan zaman və saxlanma dövründə dağılmaması üçün onların möhkəmliyi tələb olunursa, onların yemləmə qabağı xırdalanması tələbi də ortaya çıxır. Əslində dənəvərlərin yemləmə qabağı xırdalanması və digər komponentlərlə qarışdırılması texnoloji cəhətdən əlverişli olmaqla həm də dənəvər hazırlayan preslərin daha iri materiallara malik olmasına, məhsuldarlığın artırılmasına şərait yaratmış olur.

Preslənmiş yemlərdən quşculuqda və balıqçılıqda istifadə edilməsi də praktik cəhətdən öz perspektivliyini təsdiq etmişdir. İri quşlar və balıqlar üçün 5mm diametirli dənəvər yemlərdən istifadə olunur. Xırda quşlar, çüçə, ördək, qaz, və hindi balaları üçün isə daha xırda dənəvərlər tələb olunur. Balıqlar dənəvər yemlərlə yedizdirildikdə müəyyən ölçüdə dənəvərlər uzun müddət suda üzücü vəziyyətdə qalır və balıqlar onları davamlı qəbul etməklə tam qida dəsti ilə təmin olunurlar.

Preslənmiş yemlərdə istifadə təcrübəsi onların yemləmə qabağı xırdalanması və yemləmə texnologiyasına müvafiq olaraq işlənməsi tələbini irəli sürmüşdür. Təcrübədən məlumdur ki, yalnız cavan mal deyil hətta yaşlı mal da bərk dənəvərləri dişləri ilə çətinliklə əzir. Belə vəziyyətdə dişlərin tez yeyilib sıradan çıxması ehtimalı artır. Quşculuq mütəxəssislərinə yaxşı məlumdur ki, bəzən quşlar və xüsusi ilə cavanlar yemə, yem paylayan qaba həvəssiz yaxınlaşırlar. Belə hadisəyə əsas səbəblərdən biri dənəvər yemin uyğun gəlməyən mexaniki xassədə olmasıdır.

Təcrübədə rast gəlinən ehtiyacları ödəmək məqsədi ilə hazırda heyvandarlığın mexanikləşdirilməsi üzrə texnika bazarı müxtəlif markalarda dənəvər xırdalayan (KR 16,2, DMB və s.) maşınlar həyata keçirir.

Bu maşınlar bir funksiyalı olmaqla yalnız dənəvərlərin, quru dənli yemlərin xırdalanmasını həyata keçirirlər. Burada yemlərin tozlanması və hissəciklərin istənilən ölçüsünün təmin edilməməsi istehsal tələblərinə qənaətbəxş cavab vermir. Bundan başqa xırdalanmış dənəvərlərin digər komponentlərlə qarışdırılmaması üçün əlavə qarışdırıcı qurğu tələb olunur. Bu zaman əlavə xərclərdən başqa yeni qurğunun vahid texnoloji sxemdə uyğunlaşdırılması bilməsi kimi çətinlik yaranır.

Qeyd olunan çətinliklərin aradan qaldırılması elmi mahiyyətli məsələnin həllini tələb edir.

Əslində yemlərin xırdalanması yemləmə qabağı yemlərin hazırlanmasında əsas²⁰ üsul sayılır. Bu zaman fiziki və fizioloji nöqteyi nəzərdən bərk yemlərin örtüyü dağılır, onların həzm olunması sürətlənir, iqtisadi aspektdə isə məhsul vahidinə yem sərfi azalmış olur. Xırdalanma səviyyəsi bir faktor kimi

yalnız heyvanın növündən deyil, həmçinin onun yaşından və orqanizmin tələbindən asılıdır.

Yem xırdalayıcı maşınların təkmilləşdirilməsinin təhlili göstərmişdir ki, qoparma və kəsmə kimi nisbətən az enerji tutumlu xırdalama üsulları xalis halda mövcud deyillər. Xırdalayıcıların konstruksiyaları daim təkmilləşirlər, ancaq buna baxmayaraq onların xırdalanmaya xüsusi material tutumunun çox olması alınan son məhsulun qranulometrik tərkibinin yekcins olmaması, tərkibdə toz fraksiyasının çox olması və xırdalanmamış hissəciklərin qala bilməsi kimi bir sıra nöqsanları vardır. Odur ki, xırdalayıcı aparatın işçi orqanlarının təkmilləşdirilməsi əsasında konstruktiv-texnoloji sxeminin yenidən işlənməsi olduqca vacibdir.

Enerji sərfi ilə materialın əvvəlki və sonrakı hissəciklərinin ölçüləri, forması, fiziki-mexaniki xassələri arasında əlaqənin qurulması xırdalama nəzəriyyəsinin əsas məsələsi hesab olunur [4].

P. Rittinger hipotezinə görə material xırdalandığı zaman iş (A), yeni yaranan səthlərin sahələri (DF) ilə düz mütənasibdir:

$$A = K \cdot D \cdot F, \quad (1)$$

burada K - mütənasiblik əmsalıdır.

Lakin Rittingerin nəzəriyyəsi hissəciklərin formasının dəyişməsinə nəzərə almır. Odur ki, bu yanaşma tərzində kiçik, xüsusi səthə malik hissəcikləri olan hazır məhsulun alınması üçün tətbiq edilən xırdalanma prosesini təsfi etməyə yaramır.

V.L.Kirpiçev və F.Kik nəzəriyyəsində göstərilir ki, eyni və yekcins hissəciklərin formasını dəyişmək üçün lazım gələn enerji, onların həcmi ilə düz mütənasibdir.

$$A = k_2 \cdot d_b^3, \quad (2)$$

burada k_2 - mütənasiblik əmsalı, d_b - başlanğıc material parçasının diametridir, mm.

Q_m (kq) qədər material xırdalanan zaman orta ölçüsü d_b olan xırdalanacaq hissələrin ümumi sayı $Q_m / (P d_b^3)$ və xırdalanmaya sərf olunan iş.

$$A = k_2 Q_m / P, \quad (3)$$

burda P - hissəciyin sıxlığı, kq/m³.

Baxdığımız xırdalama hipotezi xırdalanma zamanı baş verən mürəkkəb proseslərin yalnız bir hissəsini əks etdirir. Kirpiçev-Kik nəzəriyyəsi materialın deformasiyasına sərf olunan enerjini qiymətləndirir. Ancaq yeni səthlərin əmələ gəlməsini nəzərə almır. Bu nəzəriyyəni materialı iri hissəciklərə xırdaladıqda nəzərə almaq olar. Rittinger nəzəriyyəsi hissəciklərin elastik deformasiyasına sərf olunan enerjini nəzərə almır. Bu isə materialı daha xırda hissəciklərə parçaladıqda nəzərə alın bilər.

Hissəciklərin real xırdalanma prosesində deformasiya və yeni səthlərin əmələ gəlməsi eyni vaxtda gedir.

Bununla əlaqədar olaraq bir çox alimlər bu

hadisələri kompleks şəkildə öyrənməyə çalışmışlar. Belə ki, P.A. Rebinder və F.Bond materialın xırdalanma zamanı hissəciklərin həm deformasiyası, həm də yeni səthlərin əmələ gəlməsində işə sərf olunan enerjini hesablamaq üsulunu təklif etmişlər.

Təcrübə əsasında xırdalayıcının elektrik mühərrikinin gücünün hesablanması üçün emperik düstur müəyyən edilmişdir:

$$N = 0,13 E_i k_m Q_m \left(\frac{\sqrt{i} - 1}{\sqrt{d_b}} \right), \quad \text{kVt}, \quad (4)$$

burada E_i - xırdalanan materialın fiziki-mexaniki xassəsindən asılı olan energetik göstərici; k_m - miqyas faktoru əmsalı (d_b -dən asılı olaraq müəyyən edilir [5]); d_b - başlanğıc materialın orta ölçüsü, mm; Q_m - məhsuldarlıq, kq/san; i - xırdalanma dərəcəsi.

Rotorlu xırdalayıcıların məhsuldarlığı işçi orqanın materialdan frez kimi sıyırın çıxarmasını nəzərə almaqla müəyyən edilir. Bununla əlaqədar olaraq xırdalayıcının məhsuldarlığı aşağıdakı kimidir:

$$Q_m = BL_n h n z, \quad \text{kq/san}, \quad (5)$$

burada B - materialla təmasda olan rotor qövstünün vətərinin uzunluğu, mm; L_r - rotorun uzunluğu, m; h - sıyrıntının qalınlığı, mm; n - rotorun fırlanma tezliyi, san^{-1} ; z - rotordakı işçi orqanların sayıdır, ədəd.

B və h parametrlərinə material axınına və digər

amillərə təsir göstərən konstruktiv və kinematik nisbəti nəzərə almaqla məhsuldarlıq aşağıdakı kimi təyin edilir:

$$Q_m = 480 \frac{L_r D_r^{1,5} k_\beta}{g_r^{0,35} z^{0,5}}, \quad \text{kq/saat}, \quad (6)$$

burada, D_r - rotorun diametr, mm; g_r - rotorun işçi orqanının çevrə sürəti, m/san; k_β - birinci əks kəsicinin yerləşmə vəziyyətini nəzərə alan əmsal (əks kəsicinin ən aşağı vəziyyətinə $k_\beta=1,3$ yuxarı vəziyyətində $k_\beta=5,2$)

Xırdalayıcının intiqalının elektrik mühərriyinin gücü N (kvt) aşağıdakı kimi təyin edilir.

$$N = \frac{W_{xir} Q_m (i - 1)}{D \cdot \eta_{xir} \cdot \eta_{in}}, \quad (7)$$

burada W_{xir} - xırdalayıcının xüsusi energetik göstəricisi; Q_m - xırdalayıcının məhsuldarlığı, kq/saat; D - başlanğıc materialın orta ölçüsü, mm; η_{xir} - xırdalayıcının faydalı iş əmsalı; η_{in} - intiqalın faydalı iş əmsalı.

Nəzəri tədqiqatlara yuxarıda qeyd olunan yemlərin müxtəlif növ heyvanlar üçün xırdalanmasını təmin edə biləcək xırdalayıcının konstruktiv rejim parametrləri əsaslandırılmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov İ. Ərzaq təhlükəsizliyi və kənd təsərrüfatının prioritet istiqamətləri. Bakı: Em və təhsil, 2011.-640s.
2. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь. Редкол: В.К.Месяц (гл. ред) и др. Советская энциклопедия. М., 1989-656с.
3. Ковалевал.А. Совершенствование процесса приготовления высокобел-ковых кормовых смесей для птицы путем обоснования параметров смесителя-гракулатора. Автореф дисс. канд. мехн. наук.-Благовещенск, 2007-18с.
4. Антипова: Л.В. Разработка сухих гранулированных кормов для домашних животных с использованием вторичного сырья птицеперерабатывающей промышленности. Автореф. дисс. канд. техн. наук. М., 2007.-18с.
5. Борщев В.Я. Оборудование для измельчения материалов: дробилки и мельницы. Тамбов. Издательство Тамбовского Государственного Технического университета, 2004-75с.
6. Васильева Т.В. Экструзионные продукты // пищевая промышленность, 2003, № 12, -С.6-9.

Исследование процесса измельчения гранулированных, твердых кормов и кормовых добавок перд скармливанием

А.С.Зингиров

Дается критический анализ работы дробилок с позиции применения их для измельчения гранулированных, твердых кормов и кормовых добавок. Представлены расчетные формулы для определения производительности и энергоемкости дробильного аппарата с учетом процесса деформации кусков и образования новых поверхностей.

Ключевые слова: сильные корма, зернистые корма, кормовые добавки, кормоизмельчитель, теория измельчения, расход энергии, производительность.

Esearch of process of crushing of the granulated, firm forages and feed additives perth a skarmilivaniye

A.S.Zigirov

There is given the critikal analysis of the crushers s work from the position of the granulated, firm foods and food additives." There are presented design formulas for determination of productivity and power-consuming of the crushing device considering the process of the pieces deformation and formation of new surfaces."

Key words: Strong fodders, grainy fodders, fodder supplements, fodder crushers, the theory of crushing, energy expenditure, productivity.